

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-227599
 (43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

F16H 3/089
 B60K 17/02
 F16H 3/08
 F16H 61/02

(21)Application number : 2000-034878

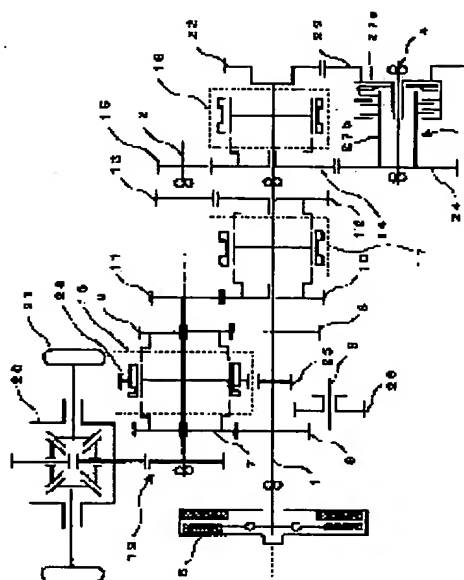
(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 14.02.2000

(72)Inventor : KOBAYASHI TOSHIO

(54) AUTOMATIC TRANSMISSION**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To accommodate a subclutch in a transmission case without increasing the dimension in the axial direction, and to improve the interchangeability with a conventional transmission regarding the dimension of the transmission case, the onboard accommodation space, or the layout of the transmission.
SOLUTION: This automatic transmission comprising an input shaft 1, an output shaft 2; a main clutch 5 to transmit the power of an engine to the input shaft 1, and synchronization mechanisms 16-18 to shift a plurality of transmission gear trains with the synchronization mechanisms 16-18 automatically controlled in the shift change further comprises the input and output shafts 1 and 2 with each transmission gear constituting the transmission gear train mounted thereon; an intermediate shaft 4 disposed at the position other than the position on the axes of the input and output shafts 1 and 2, and the subclutch 27 which is disposed on the intermediate shaft 4 and variably controls the transmission torque to be transmitted from the input shaft 1 to the output shaft 2 in the shift change.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 13.06.2002
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.09.2003
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-227599

(P2001-227599A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

F 1 6 H 3/089

F 1 6 H 3/089

3 D 0 3 9

B 6 0 K 17/02

B 6 0 K 17/02

Z 3 J 0 2 8

F 1 6 H 3/08

F 1 6 H 3/08

Z 3 J 5 5 2

61/02

61/02

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-34878 (P2000-34878)

(22) 出願日 平成12年2月14日 (2000.2.14)

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 小林 利雄

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士

重工業株式会社内

(74) 代理人 100101982

弁理士 久米川 正光

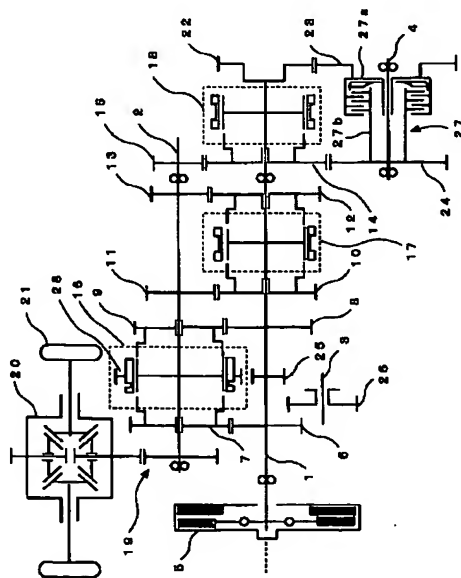
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機

(57) 【要約】

【課題】軸方向寸法の拡大を招くことなく、サブクラッチをトランスミッションケース内に収納するとともに、トランスミッションケースの寸法、車載上の収納スペース、または変速機のレイアウト等に関して、従来型の変速機との互換性を向上させることである。

【解決手段】入力軸1と、出力軸2と、エンジンの動力を入力軸1に伝達するメインクラッチ5と、複数の変速ギヤ列の切り換えを行うシンクロ機構16~18とを有し、シフトチェンジ時においてシンクロ機構16~18が自動制御される自動変速機において、変速ギヤ列を構成する各変速ギヤが取り付けられた入出力軸1、2と、入出力軸1、2の軸線上以外の位置に配置された中間軸4と、中間軸4に設けられているとともに、シフトチェンジ時において、入力軸1から出力軸2に伝達される伝達トルクが可変に制御されるサブクラッチ27とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力軸と、出力軸と、エンジンの動力を前記入力軸に伝達するメインクラッチと、複数の変速ギヤ列の切り換えを行う切り換え機構とを有し、シフトチェンジ時において前記切り換え機構が自動制御される自動変速機において、

前記変速ギヤ列を構成する各変速ギヤが取り付けられた複数の取り付け軸と、

前記取り付け軸の軸線上以外の位置に配置された中間軸と、

前記中間軸に設けられているとともに、シフトチェンジ時において、前記入力軸から前記出力軸に伝達される伝達トルクが可変に制御されるサブクラッチとを有することを特徴とする自動変速機。

【請求項 2】前記入力軸と前記中間軸との間に設けられた第 1 のギヤ列と、

前記中間軸と前記出力軸との間に設けられた第 2 のギヤ列とをさらに有し、

シフトチェンジ時において、前記第 1 のギヤ列と、前記サブクラッチと、前記第 2 のギヤ列とを含む動力伝達経路が設定されることを特徴とする請求項 1 に記載された自動変速機。

【請求項 3】前記第 1 のギヤ列または前記第 2 のギヤ列の少なくとも一方は、前記変速ギヤ列を構成する変速ギヤを含むことを特徴とする請求項 2 に記載された自動変速機。

【請求項 4】前記第 1 のギヤ列または前記第 2 のギヤ列は、増速または減速のギヤ比を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載された自動変速機。

【請求項 5】前記第 1 のギヤ列と前記第 2 のギヤ列とからなるギヤ列の総ギヤ比は、3 速から 4 速までの変速比相当のギヤ比であることを特徴とする請求項 4 に記載された自動変速機。

【請求項 6】複数の変速ギヤ列の切り換えを行う切り換え機構を有し、シフトチェンジ時において前記切り換え機構が自動制御される自動変速機において、

前記変速ギヤ列を構成する一方の変速ギヤが取り付けられた入力軸と、

前記変速ギヤ列を構成する他方の変速ギヤが取り付けられた出力軸と、

エンジンの動力を前記入力軸に伝達するメインクラッチと、

前記入力軸と前記出力軸との軸線上以外の位置に配置された中間軸と、

前記中間軸に設けられているとともに、一対の回転部材を有するサブクラッチと、

前記入力軸に取り付けられた第 1 のギヤと、

前記中間軸に取り付けられているとともに、前記第 1 のギヤの動力を前記サブクラッチの一方の回転部材に伝達する第 2 のギヤと、

前記中間軸に取り付けられているとともに、前記クラッチの他方の回転部材と一体的に回転する第 3 のギヤと、前記出力軸に取り付けられているとともに、前記第 3 のギヤの動力を前記出力軸に伝達する第 4 のギヤとを有し、

前記サブクラッチは、シフトチェンジ時において、前記入力軸から前記出力軸に伝達される伝達トルクが可変に制御されることを特徴とする自動変速機。

【請求項 7】前記第 1 のギヤまたは前記第 4 のギヤの少なくとも一方は、前記変速ギヤ列を構成する変速ギヤであることを特徴とする請求項 6 に記載された自動変速機。

【請求項 8】前記入力軸と前記出力軸と前記中間軸との軸線上以外の位置に配置された第 2 の中間軸と、

前記第 2 の中間軸に取り付けられた第 5 のギヤとをさらに有し、

前記第 3 のギヤの動力は、前記第 5 のギヤを介して、前記第 4 のギヤに伝達されることを特徴とする請求項 6 に記載された自動変速機。

【請求項 9】前記第 1 のギヤと前記第 2 のギヤとのギヤ比、または前記第 3 のギヤと前記第 4 のギヤとのギヤ比は、減速または増速のギヤ比を有することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載された自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マニュアル変速機の構成をベースとした自動変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】既存のマニュアル変速機をベースとし、これを自動化した変速機が知られている。この類の自動変速機においては、複数の変速ギヤ列が軸方向に配置されているとともに、各変速ギヤ列の切り換えを行う切り換え機構（例えば、シンクロ機構）が設けられている。そして、シフトチェンジは、切り換え機構を油圧によって自動制御することで実行される。この自動変速機は、プラネタリギヤおよび摩擦係合要素（クラッチ、ブレーキ）等を主体に構成された通常の自動変速機（いわゆる AT）と比べて、動力の伝達効率が優れている。また、変速機を構成する部品点数が少なく済むため、軽量化を図りやすく、コスト的なメリットも大きい。

【0003】このような自動変速機に関して、例えば、特開昭 63-2735 号公報には、メインクラッチの他に、シフトチェンジ時におけるトルク切れを防止するためのサブクラッチを追加した構成が開示されている。このサブクラッチは、変速ギヤ列の一方の変速ギヤが取り付けられた入力軸の軸線上、具体的には、変速機の入力軸の端部（メインクラッチとは反対側）に配置されている。シフトチェンジ時においては、エンジンのクランク軸と変速機の入力軸との間に介装されたメインクラッチを係合状態に保ちながら、油圧によってサブクラッチを

半クラッチ状態に設定する。これにより、シフトチェンジ中における出力トルクの急激な落ち込みを抑制し、アップシフト時における加速感の低下等を含むシフトショックを緩和している。なお、特開昭61-45163号公報および特許第2703169号公報にも、同様の構成を有する自動変速機が開示されている。

【0004】また、特開昭58-149443号公報には、入力軸および出力軸に対して平行に配置されたカウンタ軸の軸線上に、サブクラッチを配置した構成が開示されている（同公報の図4および図5参照）。具体的には、カウンタ軸には、2速ギヤ列のドライブギヤと4速ギヤ列のドライブギヤとが回転自在に取り付けられており、これらのドライブギヤの間には、切り換え機構が介装されている。また、このカウンタ軸と平行に配置された出力軸には、これらの変速ギヤ列のドリブンギヤが固定的に取り付けられている。そして、変速ギヤ（ドライブギヤ）の取り付け軸に相当するカウンタ軸の端部には、シフトチェンジ時に係合制御されるサブクラッチが配置されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の自動変速機において、サブクラッチは、変速ギヤの取り付け軸に相当する入力軸やカウンタ軸の軸線上に配置されている。通常、この取り付け軸には、複数の変速ギヤ列や切り換え機構等を含む変速機構が、その軸方向のほぼ全域にわたって配置されている。したがって、このような取り付け軸にサブクラッチを取り付ける場合、サブクラッチの格納スペースを確保するために、取り付け軸の軸方向寸法を拡大する必要がある。これにより、ベースとなるマニュアル変速機と比較して、トランスミッションケース自体の軸方向寸法の拡大を招く。その結果、トランスミッションケースの軸方向寸法や車載上の収納スペース等に関して、従来型の変速機（例えば、マニュアル変速機）との互換性を維持することが困難となる。

【0006】また、自動変速機とそのベースとなるマニュアル変速機とで取り付け軸の軸方向寸法を変える場合、特に、取り付け軸周りのレイアウトに関する変更点が多くなる可能性がある。その結果、これらの変速機における構成部品の共用化や製造設備の共用化が阻害されるおそれがある。

【0007】そこで、本発明の目的は、軸方向寸法の拡大を招くことなく、サブクラッチをトランスミッションケース内に収納することである。

【0008】また、本発明の別の目的は、トランスミッションケースの寸法、車載上の収納スペース、または変速機のレイアウト等に関して、従来型の変速機との互換性を向上させることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために、第1の発明は、入力軸と、出力軸と、エンジンの

動力を入力軸に伝達するメインクラッチと、複数の変速ギヤ列の切り換えを行う切り換え機構とを有し、シフトチェンジ時において切り換え機構が自動制御される自動変速機において、変速ギヤ列を構成する各変速ギヤが取り付けられた複数の取り付け軸と、取り付け軸の軸線上以外の位置に配置された中間軸と、中間軸に設けられているとともに、シフトチェンジ時において、入力軸から出力軸に伝達される伝達トルクが可変に制御されるサブクラッチとを有する自動変速機を提供する。

10 【0010】ここで、第1の発明において、入力軸と中間軸との間に設けられた第1のギヤ列と、中間軸と出力軸との間に設けられた第2のギヤ列とをさらに設けることが好ましい。この場合、シフトチェンジ時において、第1のギヤ列と、サブクラッチと、第2のギヤ列とを含む動力伝達経路が設定される。

【0011】また、上記の第1のギヤ列または第2のギヤ列の少なくとも一方は、変速ギヤ列を構成する変速ギヤを含むことが望ましい。

20 【0012】また、第1のギヤ列または第2のギヤ列は、増速または減速のギヤ比を有することが好ましく、特に、第1のギヤ列と第2のギヤ列とからなるギヤ列の総ギヤ比が、3速から4速までの変速比相当のギヤ比に設定されていることが望ましい。

30 【0013】一方、第2の発明は、複数の変速ギヤ列の切り換えを行う切り換え機構を有し、シフトチェンジ時において切り換え機構が自動制御される自動変速機において、変速ギヤ列を構成する一方の変速ギヤが取り付けられた入力軸と、変速ギヤ列を構成する他方の変速ギヤが取り付けられた出力軸と、エンジンの動力を入力軸に伝達するメインクラッチと、入力軸と出力軸との軸線上以外の位置に配置された中間軸と、中間軸に設けられているとともに、一対の回転部材を有するサブクラッチと、入力軸に取り付けられた第1のギヤと、中間軸に取り付けられているとともに、第1のギヤの動力をサブクラッチの一方の回転部材に伝達する第2のギヤと、中間軸に取り付けられているとともに、クラッチの他方の回転部材と一体的に回転する第3のギヤと、出力軸に取り付けられているとともに、第3のギヤの動力を出力軸に伝達する第4のギヤとを有し、上記サブクラッチは、シフトチェンジ時において、入力軸から出力軸に伝達される伝達トルクが可変に制御される自動変速機を提供する。

【0014】ここで、第2の発明において、第1のギヤまたは第4のギヤの少なくとも一方は、変速ギヤ列を構成する変速ギヤであることが好ましい。

40 【0015】また、第2の発明において、入力軸と出力軸と中間軸との軸線上以外の位置に配置された第2の中間軸と、第2の中間軸に取り付けられた第5のギヤとをさらに設けてもよい。この場合、第3のギヤの動力は、第5のギヤを介して、第4のギヤに伝達される。

【0016】さらに、第2の発明において、第1のギヤと第2のギヤとのギヤ比、または第3のギヤと第4のギヤとのギヤ比は、減速または増速のギヤ比を有することが望ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は、第1の実施形態に係る前進5段の自動変速機を示すスケルトン図であり、図2は、その要部断面図である。一例として示したこの変速機は、車両上横置きにレイアウトされたトランクアクスルである。トランスミッションケース内には、入力軸1、出力軸2、アイドラ軸3および中間軸4が互いに平行に配置されている。ここで、中間軸4は、変速ギヤの一方の取り付け軸に相当する入力軸1の軸線上以外の位置で、かつ、変速ギヤの他方の取り付け軸に相当する出力軸2の軸線上以外の位置に配置されている点に留意されたい。エンジン側から変速機に入力された動力は、基本的には、特定の変速ギヤ列を介して、入力軸1から出力軸2に伝達される。

【0018】単板式クラッチであるメインクラッチ5は、油圧制御によって、エンジンのクランク軸の動力を、自動変速機側の入力軸1に伝達し、或いはそれを遮断する。具体的には、図2に示したように、フライホイール5aはクランク軸と直結しており、フライホイール5aとプレッシャープレート5bとの間にはクラッチディスク5cが介装されている。このクラッチディスク5cは、内周面に設けられたクラッチハブを介して入力軸1とスプライン嵌合している。また、リリースベアリング5dは、入力軸1の軸線上を摺動可能な状態で取り付けられている。プレッシャープレート5bがクラッチディスク5cをフライホイール5a側に強く押しつけている状態では、クランク軸の動力が入力軸1へ伝達される。一方、油圧によってリリースベアリング5dが図2の左側へスライドすると、クラッチディスク5cがフリーとなるため、動力の伝達が遮断される。

【0019】入力軸1と出力軸2との間には、1速から5速までの各変速比を規定する複数の変速ギヤ列が設けられている。前進用の変速ギヤ列に関しては、左側から軸方向に、1速ギヤ列6、7、2速ギヤ列8、9、3速ギヤ列10、11、4速ギヤ列12、13、5速ギヤ列14、15の順に並んでいる。1速ドライブギヤ6は、入力軸1に固定的に取り付けられている。また、このドライブギヤ6と噛合した1速ドリブンギヤ7は、出力軸2に回転自在な状態で取り付けられている。同様に、2速ドライブギヤ8は、入力軸1に固定的に取り付けられており、このドライブギヤ8と噛合した2速ドリブンギヤ9は、出力軸2に回転自在に取り付けられている。一方、3速ドライブギヤ10は、入力軸1に回転自在に取り付けられており、このドライブギヤ10と噛合した3速ドリブンギヤ11は、出力軸2に固定的に取り付けられている。また、4速ドライブギヤ12は、入力軸1に

回転自在に取り付けられており、このドライブギヤ12と噛合した4速ドリブンギヤ13は、出力軸2に固定的に取り付けられている。さらに、5速ドライブギヤ14は、入力軸1に回転自在に取り付けられており、このドライブギヤ14と噛合した5速ドリブンギヤ15は、出力軸2に固定的に取り付けられている。なお、各変速段の変速比は、対応する変速ギヤ列のギヤ比によって規定される。

【0020】前進用の各変速ギヤ列の切り換えは、3つのシンクロ機構16～18によって行われる。第1のシンクロ機構16は、1速ドリブンギヤ7と2速ドリブンギヤ9との間における出力軸2上に設けられている。また、第2のシンクロ機構17は、3速ドライブギヤ10と4速ドライブギヤ12との間における入力軸1上に設けられている。さらに、第3のシンクロ機構18は、5速ドライブギヤ14の右側近傍における入力軸1上に設けられている。シンクロ機構16～18の構造自体は周知なものであるが、図2に示したシンクロスリーブ16a～18aの軸方向へのシフトは、油圧によって自動制御される。このシフトの自動制御は、実際には、後述するサブクラッチ27の伝達トルク制御とのタイミング制御により行われる。シンクロ機構16～18自体のシフト動作について説明すると、例えば、変速段を1速に設定する場合、シンクロスリーブ17a、18aを中立位置に設定した状態で、シンクロスリーブ16aを油圧によって左方向へシフトさせる。このシフト量が大きくなるにつれて、シンクロスリーブ16aと1速ドリブンギヤ7との回転が同期していく。そして、これらの部材7、16aが同期した時点で、1速ドリブンギヤ7に一体形成された外スプラインがスリーブ16aの内スプラインとスプライン嵌合するものである。ここで、シンクロスリーブ16aは、出力軸2と一体的に回転するシンクロハブ16bと常時スプライン嵌合している。したがって、入力軸1の動力は、第1の変速ギヤ列6、7、シンクロスリーブ16aおよびシンクロハブ16bを介して、出力軸2に伝達される。一方、変速段を2速に設定する場合は、シンクロスリーブ17a、18aを中立位置に設定した状態で、シンクロスリーブ16aを油圧によって右方向へシフトさせる。また、変速段を3速または4速に設定する場合は、シンクロスリーブ17aがシフトされ、5速に設定する場合は、シンクロスリーブ18aがシフトされる（それ以外のシンクロスリーブは中立位置に設定する）。

【0021】シフトチェンジ時を除く前進時において、入力軸1の動力は、シンクロ機構16～18の操作によって選択された変速ギヤ列を介して、出力軸2へ伝達される。そして、ファイナルリダクションギヤ列19の終減速比に従って減速された後、ディファレンシャル装置20へ伝達される。これによって、動力が駆動輪21に伝達され、駆動輪21は前進方向に回転する。

【0022】一方、後退時においては、まず、すべてのシンクロ機構16～18が中立状態に設定される。入力軸1に固定的に取り付けられた後退用ドライブギヤ25と、シンクロスリーブ16aの外周に一体的に取り付けられた後退用ドリブンギヤ28とは直接噛合していないが、一列に並んだ状態となる(図1参照)。この状態で、アイドラ軸3に回転自在に取り付けられたアイドラギヤ26が、アイドラ軸3上を軸方向にスライドし、後退用ドライブギヤ25および後退用ドリブンギヤ28の双方と噛合する。これにより、入力軸1の動力は、後退用ドライブギヤ25、アイドラギヤ26および後退用ドリブンギヤ28を介して出力軸2に伝達される。後退時においては、アイドラギヤ26を介して出力軸2に動力が伝達されるため、出力軸2の回転方向は前進時とは逆になり、駆動輪21は後退方向に回転する。なお、図1および図2は、アイドラ軸3およびアイドラギヤ26の構造を明確にするため、これらを後退用ギヤ28、25の下方に図示しているが、実際には、アイドラギヤ26が両ギヤ28、25の双方と噛合可能な位置に存在する点に留意されたい(後述する実施形態についても同様)。

【0023】さらに、入力軸1の下方に配置された中間軸4には、油圧制御の多板式クラッチであるサブクラッチ27が設けられている。このサブクラッチ27は、クラッチドラム27aおよびクラッチハブ27bという一対の回転部材を有している。シンクロ機構16～18によるシフトチェンジ時においては、サブクラッチ27が半クラッチ状態に設定されるため、入力側ギヤ列22、23、サブクラッチ27、出力側ギヤ列24、14、15を介した動力伝達経路が出入力軸1、2間に設定される。具体的には、第1の中間ギヤ22は、入力軸1の端部(メインクラッチ5の反対側)に固定的に取り付けられており、中間軸4に回転自在に取り付けられた第2の中間ギヤ23と噛合している。この第2の中間ギヤ23は、サブクラッチ27のクラッチドラム27aと一体的に連結している。また、サブクラッチ27のクラッチハブ27bは、中間軸4に回転自在に取り付けられた第3の中間ギヤ24に一体的に連結している。そして、第3の中間ギヤ24は、入力軸1に回転自在に取り付けられた5速ドライブギヤ14を介して、出力軸2に一体的に取り付けられた5速ドリブンギヤ15と噛合している。

【0024】なお、ギヤ列22、23またはギヤ列14、24のギヤ比は、増速または減速のギヤ比に設定されている。1速～2速や2速～3速の低速側のシフトチェンジにおいては、出力トルクの落ち込みによるシフトショックが問題となるが、4速～5速といった高速側のシフトチェンジにおいては、ドライバーが不快に感じる程大きなショックは生じない。このような観点から、入力側ギヤ列22、23と出力側ギヤ列24、14、15とからなる総ギヤ列のギヤ比を、3速から4速までの変

速比相当に設定している。本実施形態では、例えば、第1の中間ギヤ22の歯数を20、第2の中間ギヤ23の歯数を30として、入力側ギヤ列22、23のギヤ比を1.5に設定している。また、5速ドリブンギヤ15の歯数15に対して、第3の中間ギヤ24の歯数を20に設定することで、出力側ギヤ列24、14、15のギヤ比を0.75に設定している。これにより、入力側ギヤ列22、23と出力側ギヤ列24、14、15とからなる総ギヤ列のギヤ比は1.125、すなわち3速変速比(例えば1.3)と4速変速比(例えば1.0)との間の変速比相当となる。

【0025】このような構成を有する自動変速機は、図7に示した変速制御系によって制御される。変速制御部31には、エンジン回転数 N_e 、アクセル開度 θ (スロットル開度でも可)、車速 V 、入力軸1の回転数 N_i 、選択されている変速段 PG およびセレクト位置 SL 等の各種信号が入力される。変速制御部31は、これらの信号から現在の走行状態に応じた変速段を特定し、油圧回路32に対して適切な制御信号を出力する。油圧回路32は、エンジンまたは電動モータで駆動されるオイルポンプ、電磁バルブ等で構成されており、変速制御部31からの制御信号に応じて、調圧された油圧をメインクラッチ5、サブクラッチ27または油圧アクチュエータ33に供給する。ここで、油圧アクチュエータ33には、シンクロスリーブ16a～18aやアイドラギヤ26をスライドさせるための各種アクチュエータが含まれる。

【0026】メインクラッチ5、サブクラッチ27およびシンクロ機構16～18は、概略的には以下のように制御される。まず、セレクトレバーにより、セレクト位置 SL が前進走行レンジに設定されると、シンクロスリーブ17a、18aを中立状態に維持したままで、シンクロスリーブ16aが1速ドライブギヤ側へシフトして、1速の変速段が選択される。ここで、ブレーキが解除されてアクセルが踏み込まれると、油圧回路32からの油圧によってメインクラッチ5が係合し、車両が走行する。そして、車速 V の上昇に伴い、変速制御部31にプログラムされた変速パターンにしたがって、順次、シフトアップしていく。

【0027】シフトチェンジを実行する場合、メインクラッチ5の係合状態を維持したままで、サブクラッチ27の係合を開始し、半クラッチ状態に設定する。これにより、1速の変速ギヤ列6、7を介した動力の伝達経路とともに、サブクラッチ27を介した動力伝達経路が形成される。すなわち、図3に示したように、入力軸1の動力は、入力軸1と一体的に回転するギヤ列22、23を介して、サブクラッチ27のクラッチドラム27a側に伝達される(矢印a)。つぎに、サブクラッチ27の係合の程度に応じて、クラッチドラム27a側の動力がクラッチハブ27b側へ伝達される。そして、ギヤ列24、14、15を介して、出力軸2へと動力が伝達される(矢印b、c)。このような動力伝達経路において、

5速ドライブギヤ14はアイドルギヤとして機能する。
 【0028】サブクラッチ27を半クラッチ状態に維持しながら、例えば、図8または図9に示した制御パターンにしたがって、サブクラッチ27の伝達トルクを可変に制御し、入力軸1と出力軸2との回転同期をとる。なお、図8は、1速から2速へのアップシフト時におけるサブクラッチ27の伝達トルクの推移を示している。サブクラッチ27を介した動力伝達経路では、入出力側ギヤ列の総ギヤ比1aが1.125(3速~4速の変速比相当)に設定されているため、入力軸1のトルクの一部は、サブクラッチ27の係合状態に応じて、サブクラッチ27を介して、出力軸2へと流れる。そして、サブクラッチ27の伝達トルクTaがエンジントルクTeと等しくなると(換言すれば、エンジントルクTeがすべてサブクラッチ27を介した動力伝達経路を経由すると)、1速の変速ギヤ列6、7の伝達トルクT1は実質的に0になる。このタイミングで、第1のシンクロ機構16のシンクロスリーブ16aを中立位置へとシフトさせる(1相)。第1のシンクロ機構16が中立状態となり、さらに、サブクラッチ27の伝達トルクTaを高めると、入力側ギヤ列22、23と出力側ギヤ列24、14、15とを介した動力が、出力軸2に出力される。このとき、総ギヤ列のギヤ比1aが3速~4速相当の変速比(1.125)に設定されているので、1速ギヤでのエンジン回転数Ne1は、3速~4速相当に向けて低下していく(2相)。この過程で、エンジン回転数が2速相当の回転数Ne2になった時点で、2速へのアップシフトが行われる。そして、アップシフトの完了に合わせて、サブクラッチ27によるトルク制御も終了する(3相)。一方、図9は、3速から2速へのダウンシフト時におけるサブクラッチ27の伝達トルク制御の推移を示している。この制御によって、エンジン回転数は、第2のシンクロ機構17の中立時には上昇し、この上昇過程で、選択された低速側の変速段(2速)に応じた回転数となり、ダウンシフトが行われる。

【0029】このように、本実施形態に係る自動変速機においては、変速機の軸方向寸法(全長)をあまり増大させることなく、サブクラッチ27を効率的に収納することができる。従来の自動変速機において、変速ギヤの取り付け軸には、軸方向のほぼ全域に渡って変速機構が取り付けられていた。そのため、この取り付け軸にサブクラッチ27を取り付ける場合、その収納スペース分だけ取り付け軸の軸長を長くする必要があった。これに対して、本実施形態に係る自動変速機では、入出力軸1、2の軸線上以外の位置に中間軸4を別個に設け、この中間軸4にサブクラッチ27を取り付けている。そのため、従来の自動変速機のように、入出力軸1、2の軸長を長くする必要はない。その結果、トランスミッションケースの軸方向寸法は、同数の変速段を有するマニュアル変速機とはほぼ同程度で済むため、車両への搭載にお

いて、トランスミッションサイズに関して従来の変速機との互換性を確保することができる。

【0030】また、自動変速機のレイアウトに関して、ベースとなるマニュアル変速機を大きく変更する必要がない。特に、変速ギヤの取り付け軸である入出力軸1、2周りのレイアウトは、入力軸1の端部に第1の中間ギヤ22を追加した以外は、マニュアル変速機と同様である。本実施形態では、サブクラッチ27の入力側ギヤ列を構成するために第1の中間ギヤ22を追加しているが、出力側ギヤ列は5速ギヤ列14、15を用いている。したがって、出力側ギヤ列に関しては、出力軸2に新たなギヤを追加する必要はない。このように、変速ギヤ列14、15を用いてサブクラッチ27の出力側ギヤ列を構成すれば、入出力軸1、2周りのレイアウトの変更が少なく済む。その結果、自動変速機とそのベースとなるマニュアル変速機との間において、構成部品や製造設備を効率的に共用することが可能となる。

【0031】また、本実施形態に係る自動変速機は、通常の自動変速機(AT)と比べて、構成部品点数も比較的少ないので、軽量化を図りやすく、コスト的なメリットも大きい。さらに、変速機の動力伝達効率も高いので、経済性(燃費)の向上を図ることができる。

【0032】さらに、シフトチェンジ時において、サブクラッチ27の伝達トルクを可変に制御して、サブクラッチ27を介した動力伝達を行いながら、変速ギヤ列の切り換えを行っている。これにより、シフトチェンジ中における駆動力の落ち込み(トルク切れ)を低減することができるため、シフトクオリティの向上を図ることができる。

【0033】(第2の実施形態)図10は、第2の実施形態に係る前進5段の自動変速機を示すスケルトン図である。一例として示したこの変速機は、車両上縦置きにレイアウトされたトランクアクスルである。同図に示した構成は、この自動変速機における入出力軸1、2間の動力伝達系およびサブクラッチ27を介した動力伝達系に関して、図1に示した構成と同様である。そこで、図1に示した構成部材と同一の部材については、同一符号を付して説明を省略する。フロントドライブ軸41は、前輪に動力を伝達するシャフトであり、中空状の出力軸2の内部を貫通した状態で回転自在に取り付けられている。さらに、リアドライブ軸42は、後輪に動力を伝達するシャフトである。

【0034】出力軸2に伝達された動力は、ブラネタリセンターディファレンシャル装置40を介して、フロントドライブ軸41とリアドライブ軸42とに分配される。フロントドライブ軸41の動力は、フロントディファレンシャル装置43を介して左右の前輪に伝達され、同様に、リアドライブ軸42の動力は、図示しないリアディファレンシャル装置を介して左右の後輪に伝達される。これにより、前後の駆動輪は、前進方向に回転す

る。

【0035】なお、ブラネタリセンタードィファレンシャル装置40のキャリアとリアドライブ軸42との間には、多板クラッチで構成された差動制限機構44が介装されている。この制限機構44は、良好な走行性を確保するために設けられており、走行状況（例えば、スリップの程度や舵角）に応じて、この機構44内の多板クラッチの係合状態が制御される。

【0036】このような構成を有する自動変速機は、第1の実施形態と同様に、図7に示した変速制御系によって変速制御が行われる（後述する第3の実施形態についても同様）。そして、シフトチェンジ時は、メインクラッチ5の係合状態を維持したままで、サブクラッチ27の係合を開始して半クラッチ状態に設定する。サブクラッチ27を半クラッチ状態に維持しながら、サブクラッチ27の伝達トルクを可変に制御することで、入力軸1と出力軸2との回転同期をとる。これにより、駆動力の落ち込みが少なくなるので、シフトショックを有効に防止することができ、シフトクオリティの向上を図ることができる。

【0037】第1の実施形態と同様に、本実施形態においても、トランスミッションの軸方向寸法をあまり増大させることなく、従来の変速機との互換性を維持しながら、サブクラッチ27を効率的に収納することができる。また、自動変速機のレイアウトに関して、ベースとなるマニュアル変速機を大きく変更する必要がないので、これらの変速機の構成部品や製造設備に関して、共用化を図ることができる。さらに、軽量化、生産性、および経済性（燃費）に関しても、ATよりも有利である。

【0038】（第3の実施形態）図4は、第3の実施形態に係る前進5段の自動変速機を示すスケルトン図であり、図5は、その要部断面図である。第1の実施形態と同様に、この変速機は、車両上横置きにレイアウトされたトランクアクスルである。なお、図1および図2に示した構成部材と同一の部材については、同一符号を付して説明を省略する。

【0039】この自動変速機では、第3のシンクロ機構18が出力軸2に取り付けられている。5速ドライブギヤ14は、入力軸1に固定的に取り付けられており、このドライブギヤ14と嚙合する5速ドリブンギヤ15は、出力軸2に回転自在に取り付けられている。シンクロスリーブ18aが5速ドリブンギヤ15とスプライン嵌合すると、入力軸1の動力は、この変速ギヤ列14、15、シンクロスリーブ18aおよびシンクロハブ18bを介して、出力軸2に伝達される。

【0040】シフトチェンジ時において、サブクラッチ27を介した動力伝達経路は以下のように形成される。この自動変速機は、入力軸1、出力軸2、中間軸4等の他に、第2の中間軸51がさらに設けられている。中間

軸4（以下、第1の中間軸という）に固定的に取り付けられた第1の中間ギヤ52は、5速ドライブギヤ14と嚙合しているとともに、サブクラッチ27のクラッチハブ27bと一体的に連結している。一方、第1の中間軸4に回転自在に取り付けられた第2の中間ギヤ53は、クラッチドラム27aと一体的に連結しているとともに、第2の中間軸51に回転自在に取り付けられた第3の中間ギヤ54（アイドルギヤ）と嚙合している。この第3の中間ギヤ54は、出力軸2に固定的に取り付けられた第4の中間ギヤ55と嚙合している。なお、第1の実施形態と同様に、サブクラッチ27が取り付けられた第1の中間軸4は、変速ギヤの取り付け軸である入出力軸1、2の軸線上以外の位置に設けられている。

【0041】なお、サブクラッチ27の入力側ギヤ列14、52または出力側ギヤ列53～55のギヤ比は、増速または減速のギヤ比に設定されている。シフトチェンジ時における出力トルクの落ち込み抑制の観点から、第1の実施形態と同様に、入力側ギヤ列14、52と出力側ギヤ列53～55とからなる総ギヤ列のギヤ比を、3速から4速までの変速比相当に設定している。

【0042】シフトチェンジ時においては、サブクラッチ27が半クラッチ状態に設定されるため、図6に示したような、サブクラッチ27を介した動力伝達経路が形成される。すなわち、入力軸1の動力は、入力軸1と一体的に回転するギヤ列14、52を介して、サブクラッチ27のクラッチハブ27b側に伝達される（矢印a）。つぎに、サブクラッチ27の係合の程度に応じて、クラッチハブ27b側の動力がクラッチドラム27a側へ伝達される。そして、ギヤ列53～55を介して、出力軸2へと動力が伝達される（矢印b、c）。これにより、5速以外のシフトチェンジにおいて、入力軸1の動力は、サブクラッチ27を介して、出力軸2に伝達される。

【0043】このように本実施形態においても、第1および第2の実施形態と同様の効果を有する。本実施形態において、変速ギヤの取り付け軸である入出力軸1、2周りのレイアウトは、出力軸2の端部に第4の中間ギヤ44を追加した以外は、マニュアル変速機と同様である。すなわち、サブクラッチ27の出力側ギヤ列を構成するために第4の中間ギヤ44（および第2の中間軸51に取り付けられた第3の中間ギヤ54）を追加しているが、入力側ギヤ列は5速ドライブギヤ14を用いている。したがって、入力側ギヤ列に関しては、入力軸1に新たなギヤを追加する必要はない。このように、サブクラッチ27の入力側または出力側のギヤ列の少なくとも一方において、変速ギヤ列を構成する変速ギヤを用いれば、入出力軸1、2周りのレイアウトの変更が少なく済む。その結果、自動変速機とそのベースとなるマニュアル変速機との間において、構成部品や製造設備を効率的に共用することが可能となる。

【0044】なお、上述した各実施形態は、サブクラッチ27のギヤ列に5速の変速ギヤを介在させた場合について説明したが、他の変速段の変速ギヤを用いてこのギヤ列を構成してもよい。また、各変速ギヤ列の切り換え機構として、同期機能を有するシンクロ機構を用いたケースについて説明した。しかしながら、油圧制御によってサブクラッチ27のトルク伝達とシフトタイミング等を精度よくコントロールできるならば、同期機能を有さない単純な切り換え機構（例えばドッククラッチ）を用いてもよい。

【0045】さらに、上述した各実施形態において、メインクラッチ5の上流（エンジン側）にトルクコンバータを配置してもよい。このような構成にすれば、トルクコンバータによるトルク増幅作用によって、駆動系の伝達トルクに余裕を持たせることができ、高負荷走行等において有利になる。

【0046】

【発明の効果】このように本発明では、変速ギヤ列を構成する各変速ギヤが取り付けられた複数の取り付け軸の軸線上以外の位置に中間軸を配置している。そして、シフトチェンジ時に伝達トルクが可変制御されるサブクラッチをこの中間軸に配置している。これにより、変速機の軸方向寸法の拡大を招くことなく、サブクラッチを効率的にトランスミッションケース内に収納することができる。それとともに、車載上の変速機の収納スペースまたは変速機のレイアウト等に関して、従来型の変速機との互換性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る自動変速機を示すスケルトン図

【図2】第1の実施形態に係る自動変速機の要部断面図

【図3】サブクラッチを介した動力伝達経路の説明図

【図4】第3の実施形態に係る自動変速機を示すスケルトン図

【図5】第3の実施形態に係る自動変速機の要部断面図

【図6】第3の実施形態に係るシフトチェンジ時におけるトルク伝達経路の説明図

【図7】変速制御系のブロック図

【図8】アップシフト時のタイミングチャート

【図9】ダウンシフト時のタイミングチャート

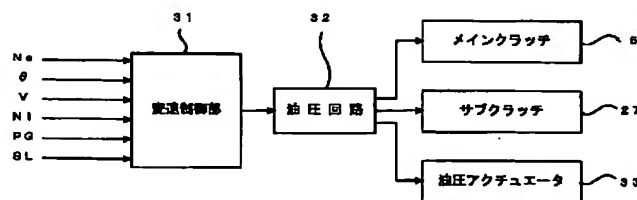
*40

*【図10】第2の実施形態に係る自動変速機のスケルトン図

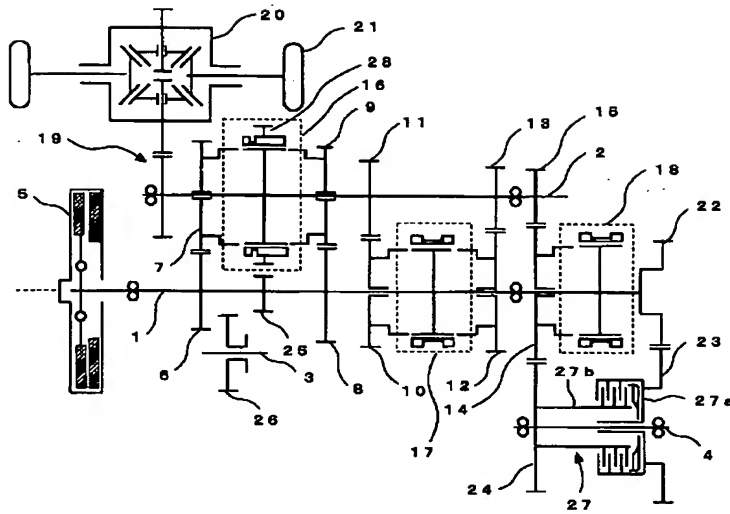
【符号の説明】

1 入力軸	2 出力軸
3 アイドラ軸	4 中間軸
5 メインクラッチ	6 1速ドラ
イブギヤ	8 2速ドラ
7 1速ドリブンギヤ	10 3速ドラ
イブギヤ	12 4速ドラ
9 2速ドリブンギヤ	14 5速ドラ
イブギヤ	16 第1の
11 3速ドリブンギヤ	18 第3の
ライブギヤ	20 ディフ
13 4速ドリブンギヤ	22, 52
ライブギヤ	24, 54
15 5速ドリブンギヤ	26 アイド
シンクロ機構	28 後退用
17 第2のシンクロ機構	32 油圧回
19 ファイナルリダクションギヤ列	33 油圧アクチュエータ
21 駆動輪	40 プラネタリセンターディファレンシャル装置
第1の中間ギヤ	41 フロントドライブ軸
23, 53 第2の中間ギヤ	42 リアドライブ軸
第3の中間ギヤ	43 フロントディファレンシャル装置
25 後退用ドライブギヤ	44 差動制限装置
ラギヤ	51 第2の中間軸
27 サブクラッチ	55 第4の
ドリブンギヤ	中間ギヤ
30 31 変速制御部	

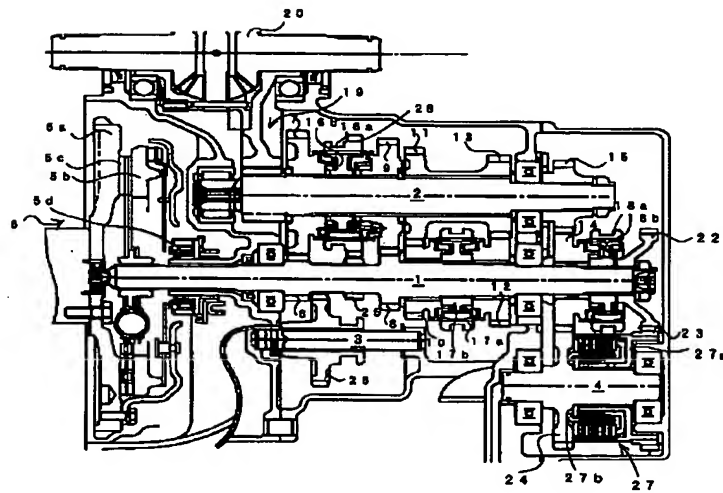
【図7】



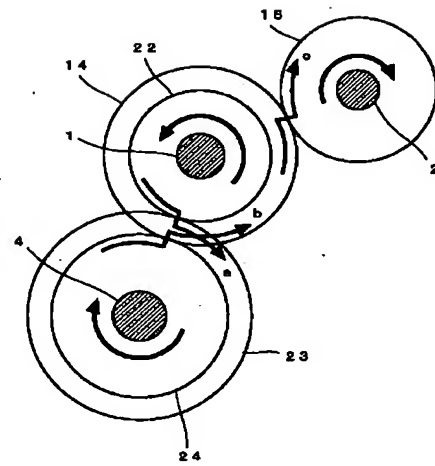
【図1】



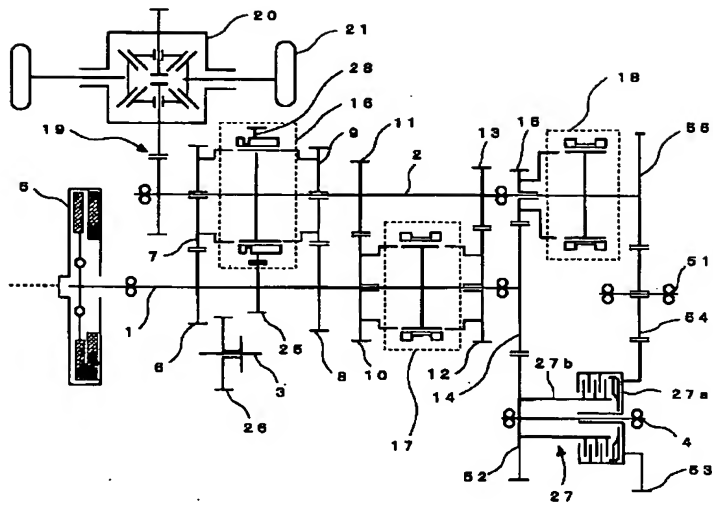
【図2】



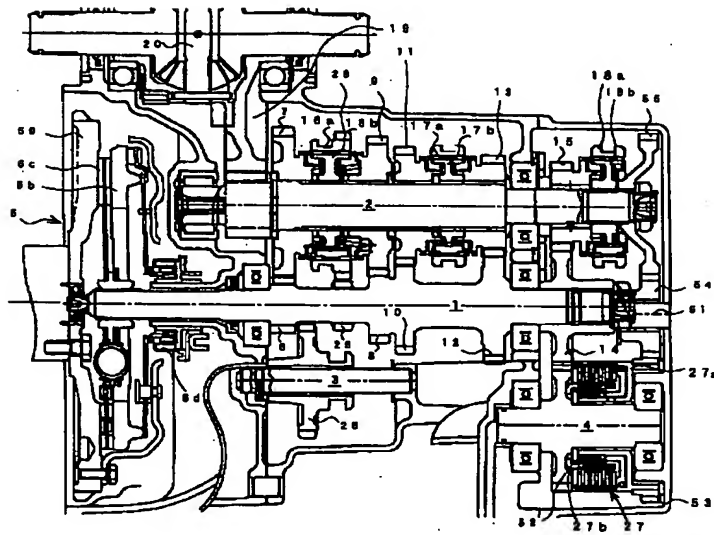
【図3】



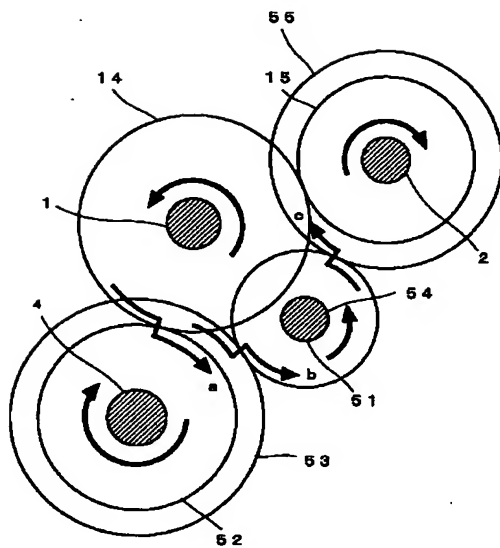
【図4】



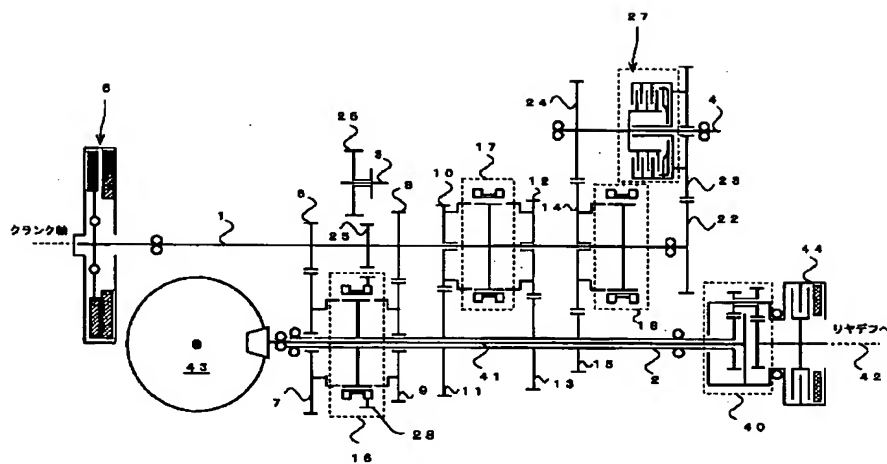
【図5】



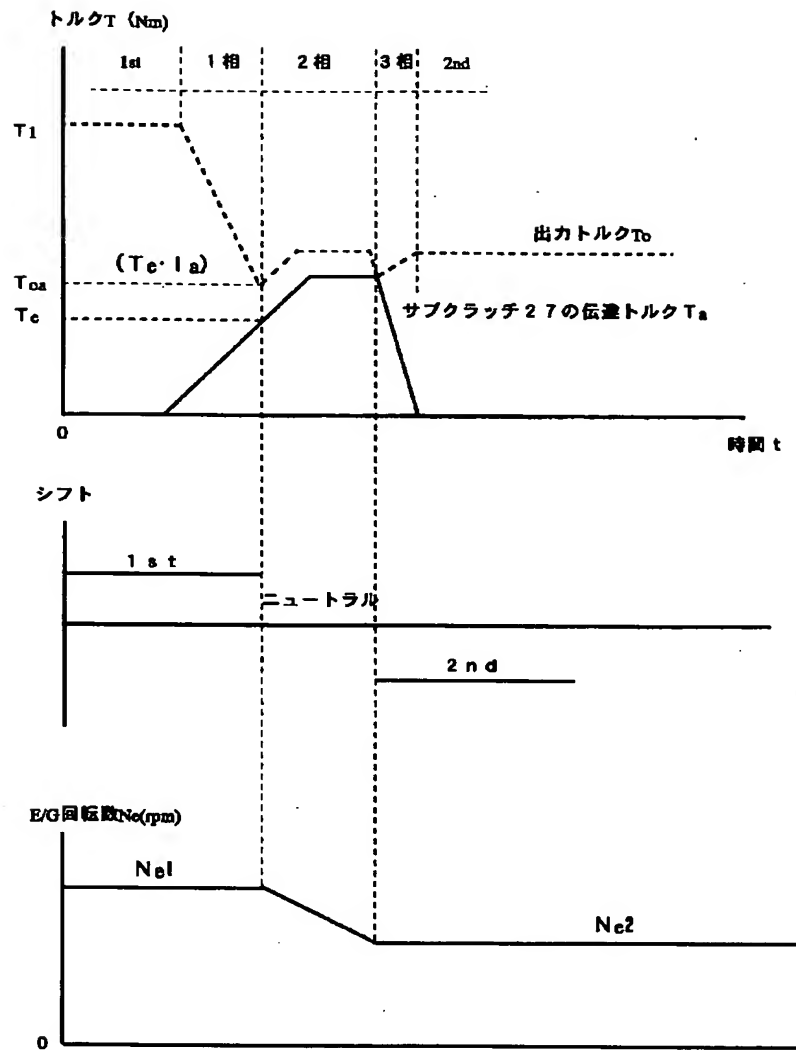
【図6】



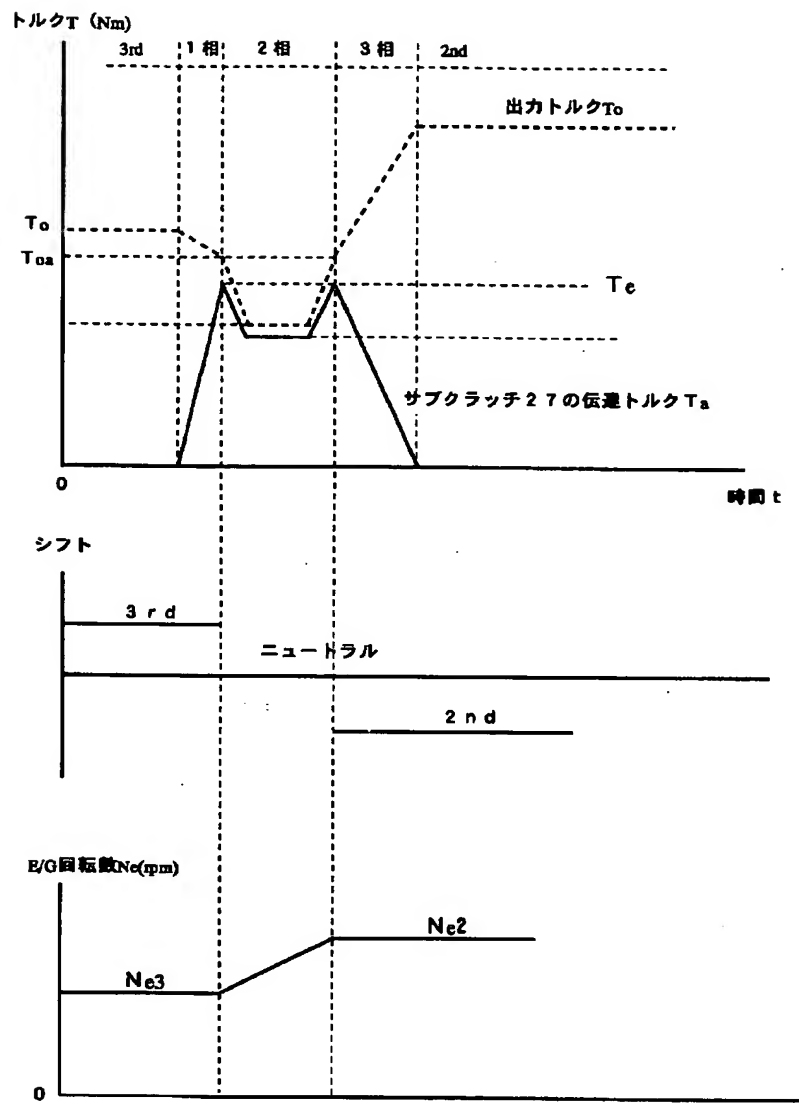
【図10】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D039 AA02 AA04 AB01 AC03 AC37
AC70 AC77 AD23
3J028 EA24 EA30 EB07 EB13 EB37
EB62 EB66 FA06 FB03 FC32
FC42 FC65 GA01 HA13 HA23
3J552 MA04 MA13 NA01 NB01 PA60
PA65 PA67 QB01 RA02 SA03
SB02 UA03 VA32W VA62W
VA74W VB01W VC01W VC03W
VD02W